(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 437 926**

(51) Int. Cl.:

E04B 5/43 (2006.01)
E04C 5/06 (2006.01)
E04C 5/07 (2006.01)
E04G 23/02 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.02.2011** **E 11154442 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2013** **EP 2489808**

(54) Título: **Elemento de refuerzo para la absorción de fuerzas en elementos de hormigón, que están apoyados por medio de elementos de apoyo**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.01.2014

(73) Titular/es:

F.J. ASCHWANDEN AG (100.0%)
Grenzstrasse 24
3250 Lyss, CH

(72) Inventor/es:

KELLER, THOMAS

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 437 926 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Elemento de refuerzo para la absorción de fuerzas en elementos de hormigón, que están apoyados por medio de elementos de apoyo

La presente invención se refiere a un elemento de hormigón, que está apoyado por medio de elementos de apoyo, con elementos de armadura para la absorción de fuerzas que actúan sobre este elemento de hormigón, cuyos elementos de armadura están constituidos, respectivamente, por un elemento longitudinal flexible, de longitud estable, que está insertado en escotaduras en el elemento de hormigón, cuyas escotaduras están dispuestas de tal forma que elemento de armadura se extiende en la zona del elemento de apoyo en la zona del elemento de hormigón que está alejada del elemento de apoyo y se extiende, bajo un ángulo agudo α con respecto a la superficie del elemento de hormigón que está dirigida hacia el elemento de apoyo y sale desde el elemento de hormigón y porque las zonas extremas del elemento de armadura están amarradas.

Con frecuencia es necesario que en obras existentes deben colocarse refuerzos, en particular en elementos de hormigón, que están apoyados por medio de elementos de apoyo para poder absorber mejor las fuerzas producidas. A tal fin, existen las más diferentes posibilidades, por ejemplo en las zonas a reforzar de la placa hormigonada se practican unos taladros, que están dispuestos inclinados y en los que se pueden insertar anclajes de tracción. Los extremos sobresalientes a ambos lados sobre la placa hormigonada son equipados con cabezas de anclaje, que están apoyados sobre la superficie respectiva de la placa hormigonada. Las cabezas de anclaje pueden estar configuradas de tal forma que el elemento de tracción del anclaje de tracción se pueden tensar y el taladro se puede rellenar con una masa del tipo de mortero.

Se conoce también a partir del documento EP A 2232686, que publica un elemento de hormigón de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, utilizar como elemento de refuerzo una cinta flexible de longitud estable de un plástico reforzado con fibras de carbono, que está dispuesta en taladros practicados de forma correspondiente en el elemento de hormigón, de manera que los dos extremos de esta cinta sobresalen sobre la superficie del elemento de hormigón dirigida hacia el apoyo y están retenidos en anclajes. Esta cinta se puede tensar por medio de dispositivos de fijación colocados en los anclajes, a continuación se pueden rellenar los taladros con fundición, con lo que se consigue un refuerzo bueno del elemento de hormigón en la zona del apoyo.

El problema de la presente invención consiste ahora en crear un elemento de armadura mejorado para la absorción de fuerzas en elementos de hormigón, que están apoyados por medio de elementos de refuerzo, que sirve para la absorción de cargas grandes y que se puede montar fácilmente.

De acuerdo con la invención, la solución de este problema se consigue porque ambas zonas extremas del elemento longitudinal flexible de longitud estable están desviadas alrededor del canto de salida respectivo de las escotaduras del elemento de hormigón y están dispuestas de manera que terminan unas sobre las otras y los extremos del elemento longitudinal flexible de longitud estable están retenidos en una instalación de fijación y se pueden tensar entre sí, de manera que el elemento de armadura forma un lazo cerrado.

Con esta configuración se consigue que los dos extremos del elemento longitudinal flexible de longitud estable insertado en el elemento de hormigones puedan insertar de manera sencilla en la instalación de fijación y que se pueda conseguir una fijación sencilla del elemento longitudinal, con lo que se puede realizar un proceso de fijación óptimo. De esta manera se distribuyen también las fuerzas correspondientes de una manera óptima.

De manera ventajosa, el elemento de armadura está insertado en el elemento de hormigón de tal manera que está dispuesto lateralmente junto al elemento de apoyo. De este modo, el elemento de armadura que forma un lazo cerrado se coloca en un plano.

De manera ventajosa, el elemento longitudinal flexible de longitud estable presenta la forma de una cinta, cuya anchura es un múltiplo del espesor, con lo que se puede alcanzar una desviación óptima.

De manera ventajosa, el elemento longitudinal flexible de longitud estable está formado de plástico reforzado con fibra de carbono, con lo que además de la absorción de fuerzas de fijación grandes, se obtiene también un manejo fácil.

Para poder conseguir una absorción óptima de las fuerzas producidas, el ángulo α está de manera ventajosa en el intervalo de 20º a 50º.

Se consigue una configuración especialmente sencilla de la invención porque la instalación de fijación está configurada como cerradura de fijación y porque los dos extremos del elemento longitudinal flexible de longitud estable están configurados como lazo y están retenidos en la cerradura de fijación.

Otra configuración ventajosa de la invención consiste en que en la zona de los cantos de salida de las escotaduras están colocados unos elementos de desviación, a través de los cuales se desvía de forma guiada la cinta respectiva,

y de esta manera no resultan cantos.

Para transmitir de una manera óptima las fuerzas en la zona del canto de salida del elemento de armadura, el elemento de desviación presenta de manera ventajosa unas superficies de apoyo, que están apoyadas en la superficie respectiva de la zona extrema de la escotadura y/o de la superficie del elemento de hormigón.

Para poder descargar adicionalmente estos cantos de salida, el elemento de desviación está fijado en una zona extrema de un tirante, cuya otra zona extrema se apoya en el elemento de apoyo.

De manera ventajosa, porque el tirante presenta la forma de una placa y varios elementos de desviación están fijados en una placa, lo que simplifica la estructura.

Otra configuración ventajosa de la invención consiste en que las escotaduras practicadas en el elemento de hormigón, a través de las cuales se guía el elemento de armadura, están fundidas por medio de una masa fundible, con lo que se evitar, por ejemplo, que en las escotaduras penetre agua o similar.

Para poder conseguir una absorción óptima de fuerzas en elementos de hormigón, que están apoyados a través de elementos de apoyo, en la zona de estos elementos de apoyo, es ventajoso que se emplee un sistema, que está constituido por varios elementos de hormigón de este tipo, en el que de manera más ventajosa, respectivamente, dos elementos de armadura están alineados paralelos entre sí y están colocados opuestos entre sí en el lateral de los elementos de apoyo.

A continuación se explican en detalle a modo de ejemplo formas de realización de la invención con la ayuda de los dibujos adjuntos.

La figura 1 muestra un elemento de hormigón representado en la sección con elementos de armadura insertados en la zona del elemento de apoyo;

la figura 2 muestra en representación espacial una vista sobre la superficie dirigida hacia el elemento de apoyo del elemento de hormigón con elementos de armadura insertados;

la figura 3 muestra en representación espacial la disposición de los elementos de armadura en el elemento de hormigón correspondiente, en la que no se muestran este elemento de hormigón y el apoyo;

la figura 4 muestra una representación espacial de una vista sobre la superficie dirigida hacia el elemento de apoyo con elementos de armadura insertados con tirantes dispuestos en forma de placas;

la figura 5 muestra en representación espacial los elementos de armadura insertados en el elemento de hormigón no representado con tirantes en forma de placas;

la figura 6 muestra una representación en sección a través de un elemento de hormigón configurado como pieza de puente con elemento de armadura insertado;

la figura 7 muestra una representación en sección a lo largo de la línea VII-VII a través del elemento de puente según la figura 6;

la figura 8 muestra en representación espacial los elementos de armadura insertados en el elemento de puente según la figura 7 sin representación del elemento de puente; y

la figura 9 muestra en representación espacial una vista de un elemento de desviación y de una cerradura de fijación.

A partir de la figura 1 se deduce un elemento de hormigón 1, que presenta la forma de una placa de hormigón, que está apoyada por medio de un elemento de apoyo 2. Para el refuerzo del elemento de hormigón y para la absorción mejorada de las fuerzas de apoyo y de las fuerzas de cizallamiento en el elemento de hormigón 1, que son ejercidas a través del elemento de apoyo 2, en el elemento de hormigón 1 están insertados unos elementos de armadura 3, cada uno de estos elementos de armadura 3 está constituido por un elemento longitudinal flexible 4 de longitud estable, que presenta la forma de una cinta 5, cuya anchura es de manera conocida un múltiplo del espesor y que está constituido de manera conocida de un plástico reforzado con fibra de carbono. Evidentemente, también se pueden emplear cintas de otros materiales adecuados.

Para poder insertar esos elementos longitudinales flexibles 4 de longitud estable en el elemento de hormigón, en este elemento de hormigón están practicadas unas escotaduras 6. En estas escotaduras 6 está insertada una cinta 5, estando dispuestas estas escotaduras 6 en cada caso de tal manera que la cinta 5 se extiende en la zona 7 del elemento de hormigón 1 que está alejada del elemento de apoyo 2 y las zonas extremas 8 de la cinta 5 se extienden en cada caso bajo un ángulo agudo α con respecto a la superficie 9 del elemento de hormigón 1 que está dirigida hacia el elemento de apoyo 2, y sobresalen desde el elemento de hormigón 1. Las dos zonas extremas 8 de la cinta

5 están desviadas alrededor de los cantos de salida 10 respectivos de las escotaduras 6 del elemento de hormigón 1. Estas zonas extremas 8 de la cinta, que salen desde el elemento de hormigón 1, están dispuestas de manera que terminan unas sobre las otras, los extremos 1 de la cinta 6 están retenidos en una instalación de fijación 12 y se pueden tensar mutuamente, como se describe posteriormente en detalle todavía, por lo que el elemento de armadura 3 formado por la cinta 5 forma un lazo cerrado.

La cinta 5 se puede insertar también en las escotaduras 6, de tal manera que ésta se extiende en la zona del elemento de hormigón 1 que está dirigida hacia el elemento de apoyo 2 y de esta manera las dos zonas extremas 8 de la cinta 5 salen desde el elemento de hormigón 1 sobre la superficie que está alejada del elemento de apoyo 2, se desvían alrededor de los cantos de salida 10a y terminan unas sobre las otras. Los extremos 11 de la cinta 5 están retenidos en una instalación de fijación 12 y se pueden tensar entre sí. El elemento de armadura 3 formado por la cinta 5 forma de esta manera igualmente un lazo cerrado.

A partir de la figura 2 se puede deducir cómo se pueden disponer en la zona de un elemento de apoyo 2 varios elementos de armadura 3 para el apoyo de un elemento de hormigón 1. Las escotaduras 6 en el elemento de hormigón 1 están dispuestas en esta forma de realización de tal manera que, respectivamente, los elementos de armadura 3 que forman un lazo cerrado se extienden lateralmente junto al elemento de apoyo 2, de modo que este lazo cerrado del elemento de armadura 3 se coloca en un plano, que se extiende esencialmente perpendicular al elemento de hormigón 1. En el ejemplo de realización representado en la figura 2, el elemento de apoyo 2 presenta una sección transversal en forma de paralelepípedo, de manera ventajosa los elementos de armadura 3 están alineados paralelamente a la superficie respectiva del paralelepípedo de este elemento de apoyo 2, de modo que, respectivamente, dos elementos de armadura 3 están alineados paralelos entre sí. Como ya se ha mencionado, las zonas extremas 8 que sobresalen sobre el elemento de hormigón 1 están guiadas en la zona del canto de salida 10 alrededor de elementos de desviación 13, que se describen más adelante en detalle todavía, con los que se evitan picos de tensión en la zona de los cantos de salida 10. Los extremos 11 de los elementos de armadura 3 están retenidos en una instalación de fijación 12, que se describe posteriormente también todavía en detalle, con los que estos extremos 11 se pueden tensar entre sí.

A partir de la figura 3 se deduce el desarrollo de los elementos de armadura 3, como se representan en la figura 2 en el estado insertado en el elemento de hormigón 1, no estando representados en la figura 3 el elemento de hormigón 1 y el elemento de apoyo 2. En este caso se muestra claramente cómo se encuentran los elementos de armadura 3, respectivamente, en un plano, cómo forman un lazo cerrado, en el que los extremos 11 están retenidos en la instalación de fijación 12 respectiva y están tensados entre sí. De la misma manera, se muestran los elementos de desviación 13, que están previstos en los puntos de desviación inferiores respectivos del elemento de armadura 3.

De manera conocida no representada, en los puntos de desviación superiores respectivos del elemento de armadura 3 están colocados elementos de desviación correspondientes.

Como se deduce a partir de las figuras 4 y 5, los elementos de desviación 13, alrededor de los cuales está desviado de forma guiada el elemento de armadura 3 respectivo en el canto de salida 10 respectivo de las escotaduras 6, puede estar fijado en un tirante 14, que está configurado en el ejemplo de realización representado aquí, respectivamente, como placa 15. La zona extrema interior 16 se apoya en este caso en el elemento de apoyo 2, las zonas extremas exteriores 17 de esta palca 15 están configuradas como elementos de articulación o pueden estar provistas con elementos de desviación 13 correspondientes, alrededor de los cuales están articuladas las zonas extremas 8 del elemento de armadura 3 que salen desde el elemento de hormigón 1. Con estos tirantes 14 se consigue que las fuerzas que aparecen en la zona del canto de salida 10 sean transmitidas de una manera óptima sobre el elemento de apoyo 2 y sean apoyadas allí, con lo que se reducen los picos de tensión que aparecen eventualmente, que pueden actuar sobre el elemento de hormigón 1 o bien sobre el elemento de armadura 3.

Evidentemente, también es concebible configurar las placas 15 de tal forma que los lados dirigidos entre sí se apoyen en cada caso unas sobre las otras y se forma un anillo cerrado, no siendo absolutamente necesario un apoyo de las placas 15 sobre el elemento de apoyo 2 en esta configuración.

A partir de las figuras 6 y 7 se representa el empleo de tales elementos de armadura 3 en un elemento de hormigón, que está configurado como elemento de puente. Este elemento de puente comprende una placa 18, sobre la que puede estar dispuesta una calzada, así como un soporte longitudinal de puente 19 en forma de cajón. Este soporte longitudinal 19 está configurado en forma de cajón y presenta una cavidad. En esta cavidad están insertados soportes transversales 20 distanciados unos de los otros. En la zona de estos soportes transversales 20 se pueden colocar los elementos de armadura 3 respectivos, éstos se extienden en el lateral del soporte transversal 20, las zonas extremas 8 están conducidas a través de escotaduras 6 practicadas en el soporte longitudinal 19 y salen desde el soporte longitudinal 19, están desviadas guiadas sobre elementos de desviación 21 y terminan unas sobre las otras, son retenidas en una instalación de fijación 12 y son tensadas mutuamente. En el soporte transversal 20 están insertadas unas barras de anclaje 22, alrededor de las cuales está guiado el elemento de armadura 3 en la zona del soporte transversal 20 que está dirigida hacia la placa 18. A través de esta disposición de los elementos de

armadura 3 se puede mejorar la transmisión de las fuerzas sobre el elemento de apoyo 2 en la zona de los soportes transversales 20.

La figura 8 muestra de nuevo una vista del desarrollo de los elementos de armadura 3 en el elemento de puente, como se representa en las figuras 6 y 7, no estando representados los elementos correspondientes. En este caso, se muestran las barras de anclaje 22, alrededor de las cuales está guiada la parte superior de los elementos de la armadura 3, así como los elementos de desviación 21, que están equipados adicionalmente con una pieza 23 de forma angular, que se puede apoyar de una manera óptima en las zonas de esquina correspondientes del soporte longitudinal 19.

La figura 9 muestra uno de los elementos de desviación 13 mencionados anteriormente en detalle. Este elemento de desviación 13 está constituido por una placa 24, en la que está fijada una pieza de guía 25 dispuesta en forma angular. Esta pieza de guía 25 presenta una cavidad 26, en la que está insertada y guiada la cinta 5 del elemento de armadura 3. La cavidad 26 pasa a un arco 27, que desemboca en la superficie inferior 28 de la placa 24. La superficie superior 29 de la placa forma la superficie de apoyo, con la que el elemento de desviación 13 se apoya sobre la superficie 9, dirigida hacia el elemento de apoyo (figura 1), del elemento de hormigón 1. La superficie de la pieza de guía 25 que está alejada de la cinta 5 forma la superficie de apoyo 30, con la que el elemento de desviación 13 se apoya en la superficie respectiva de la zona extrema de las escotaduras 6 correspondientes (figura 1).

Como se deduce igualmente a partir de la figura 9, la instalación de fijación 12 está configurada como cerradura de fijación 31, que está constituida esencialmente por dos bulones 32 y 33, que se pueden tensar esencialmente paralelos entre sí en cada caso por medio de dos tornillos 34 y 35. Los dos extremos 11 de la cinta 5 del elemento de armadura 3 están configurados, respectivamente, como lazo 36, en el que está insertado el bulón correspondientes 32 o bien 33. A través de la rotación de los tornillos 34 y 35 se puede fijar de esta manera el elemento de armadura 3. De manera conocida, los tornillos 34 y 35 de la cerradura de fijación 31 se pueden equipar con elementos hidráulicos 37, con los que se puede aplicar hidráulicamente la fuerza de fijación de manera conocida.

Con estos elementos de armadura se pueden reforzar de manera sencilla y eficaz elementos de hormigón en la zona de elementos de apoyo, de manera que se consigue una transmisión óptima de las fuerzas aparecidas.

REIVINDICACIONES

1.- Elemento de hormigón, que está apoyado por medio de elementos de apoyo (2), con elementos de armadura (3) para la absorción de fuerzas que actúan sobre este elemento de hormigón (1), cuyos elementos de armadura (3) están constituidos, respectivamente, por un elemento longitudinal flexible (4), de longitud estable, que está insertado en escotaduras (6) en el elemento de hormigón (1), cuyas escotaduras (6) están dispuestas de tal forma que elemento de armadura (3) se extiende en la zona del elemento de apoyo (2) en la zona (7) del elemento de hormigón (1) que está alejada del elemento de apoyo (2) y se extiende, respectivamente, bajo un ángulo agudo α con respecto a la superficie (9) del elemento de hormigón (1) que está dirigida hacia el elemento de apoyo (2) y sale desde el elemento de hormigón (1) y porque las zonas extremas (8) del elemento de armadura (1) están amarradas, caracterizado porque ambas zonas extremas (8) del elemento longitudinal flexible (4) de longitud estable están desviadas alrededor del canto de salida (10, 10a) respectivo de las escotaduras (6) del elemento de hormigón (1) y están dispuestas de manera que terminan unas sobre las otras y los extremos (11) del elemento longitudinal flexible (4) de longitud estable están retenidos en una instalación de fijación y se pueden tensar entre sí, de manera que el elemento de armadura (3) forma un lazo cerrado.

2.- Elemento de hormigón de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque este elemento longitudinal flexible (4) de longitud estable está insertado en el elemento de hormigón (1) de tal manera que está dispuesto lateralmente junto al elemento de apoyo (2).

3.- Elemento de hormigón de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el elemento longitudinal flexible (4) de longitud estable presenta la forma de una cinta (5), cuya anchura es un múltiplo del espesor.

4.- Elemento de hormigón de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el elemento longitudinal flexible (4) de longitud estable está formado de plástico reforzado con fibra de carbono.

5.- Elemento de hormigón de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el ángulo α está en el intervalo de 20º a 50º.

6.- Elemento de hormigón de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la instalación de fijación (12) está configurada como cerradura de fijación (31) y porque los dos extremos (11) del elemento longitudinal flexible (4) de longitud estable están configurados como lazo (36) y están retenidos en la cerradura de fijación (31).

7.- Elemento de hormigón de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque en la zona de los cantos de salida (10) de las escotaduras (9) están colocados unos elementos de desviación (13, 21), a través de los cuales se desvía de forma guiada la cinta (5) respectiva.

8.- Elemento de hormigón de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de desviación (13) presenta superficies de apoyo (29, 30), que están apoyadas en la superficie respectiva de la zona extrema de la escotadura (6) y/o de la superficie (9) del elemento de hormigón (1).

9.- Elemento de hormigón de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque el elemento de desviación (13) está fijado en una zona extrema (17) de un tirante, cuya otra zona extrema (16) se apoya en el elemento de apoyo (2).

10.- Elemento de hormigón de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque el tirante (14) presenta la forma de una placa (15) y porque varios elementos de desviación (13) están fijados en una placa (15).

11.- Elemento de hormigón de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque las escotaduras (6) practicadas en el elemento de hormigón (1), a través de las cuales se guía el elemento de armadura (3), están fundidas por medio de una masa fundible.

12.- Sistema para la absorción de fuerzas en elementos de hormigón (1), que están apoyados por medio de elementos de apoyo (2), que está constituido por un elemento de hormigón de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque, respectivamente, dos elementos de armadura (3) están alineados paralelos entre sí y están colocados opuestos entre sí en el lateral de los elementos de apoyo (2).

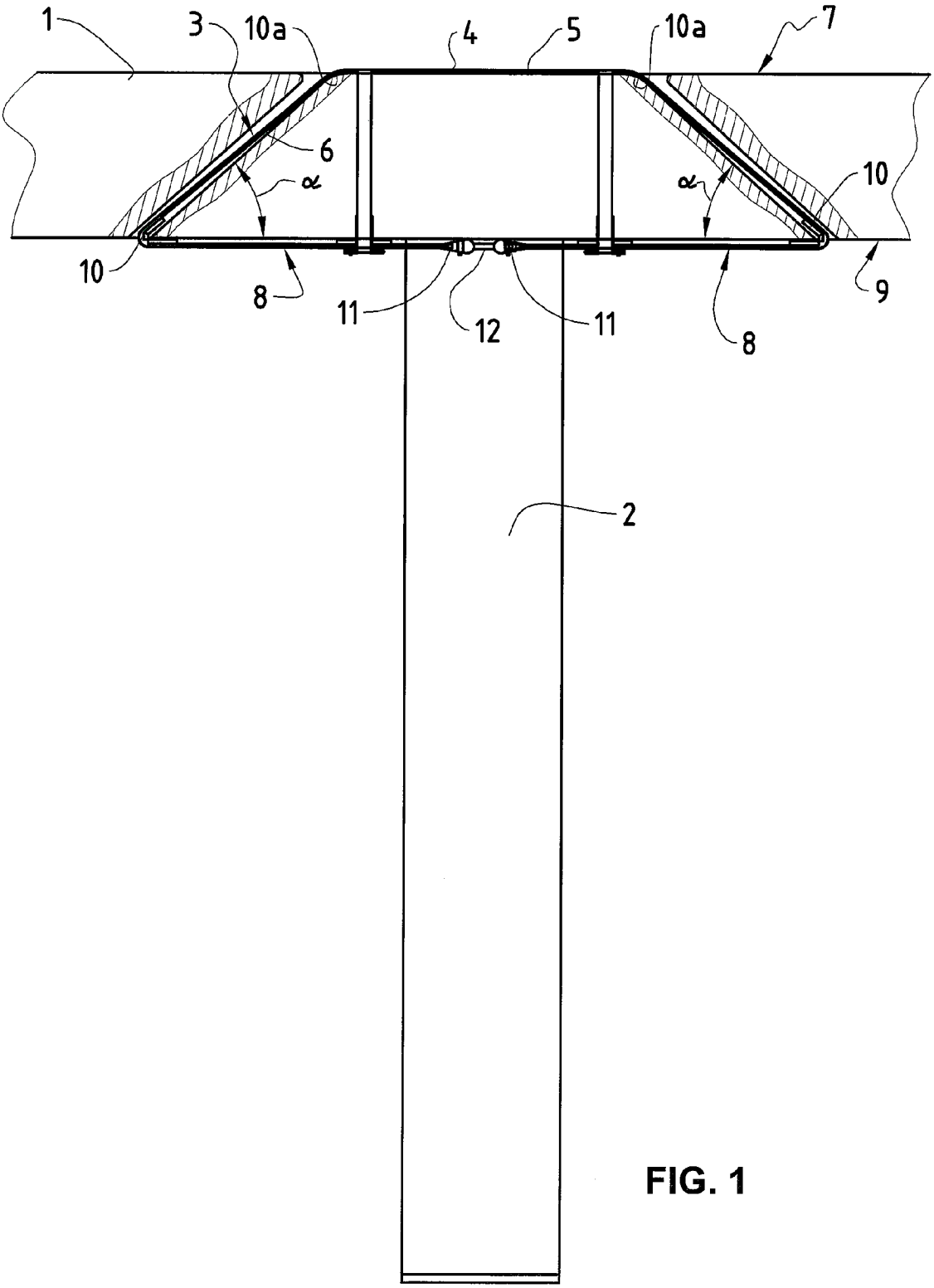

FIG. 1

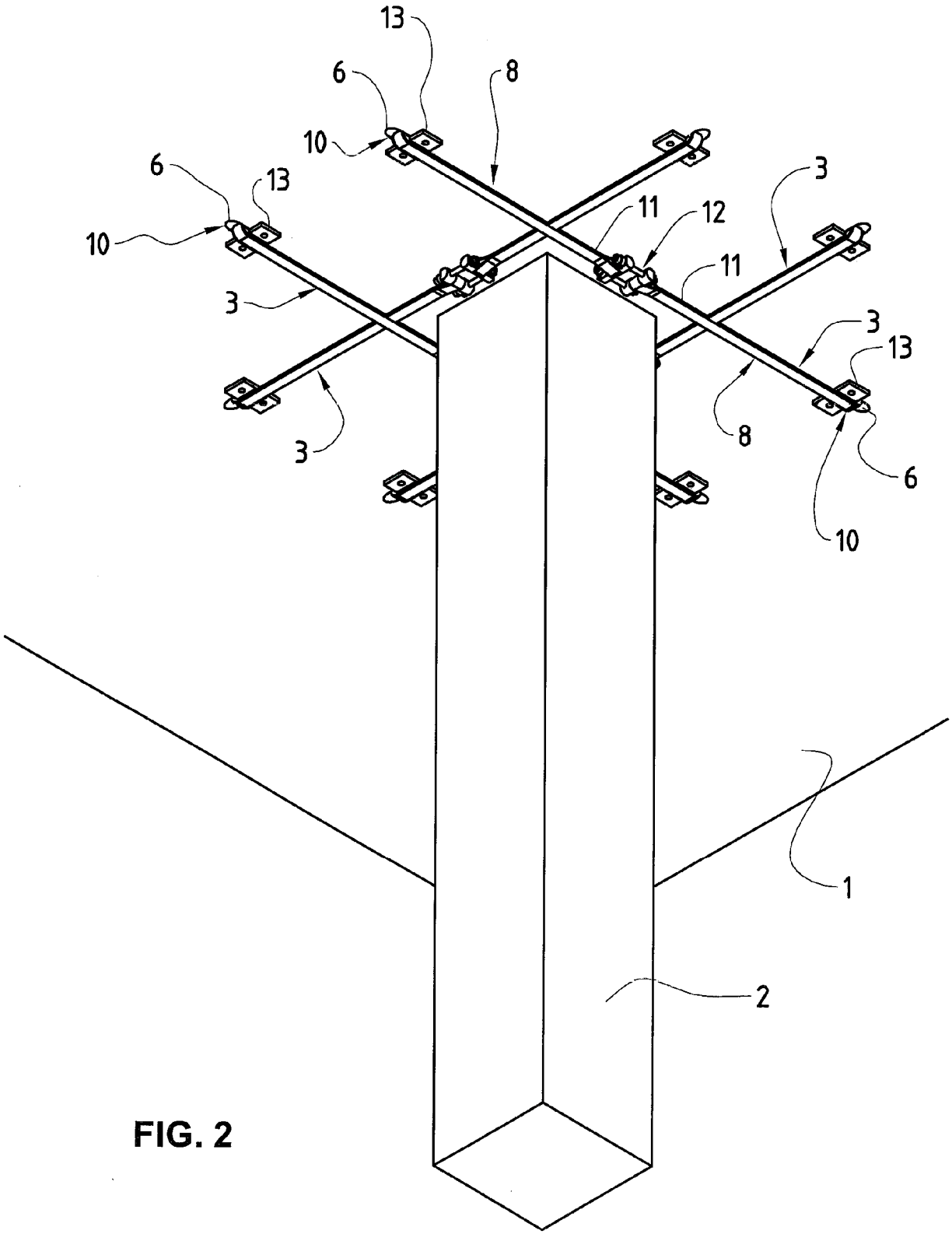

FIG. 2

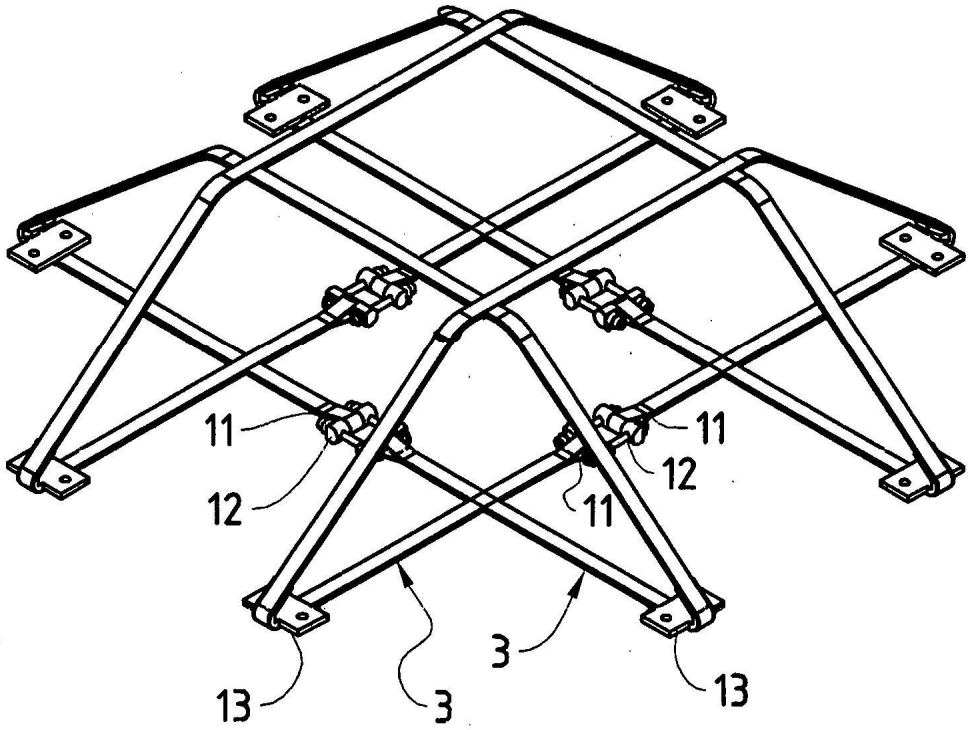

FIG. 3

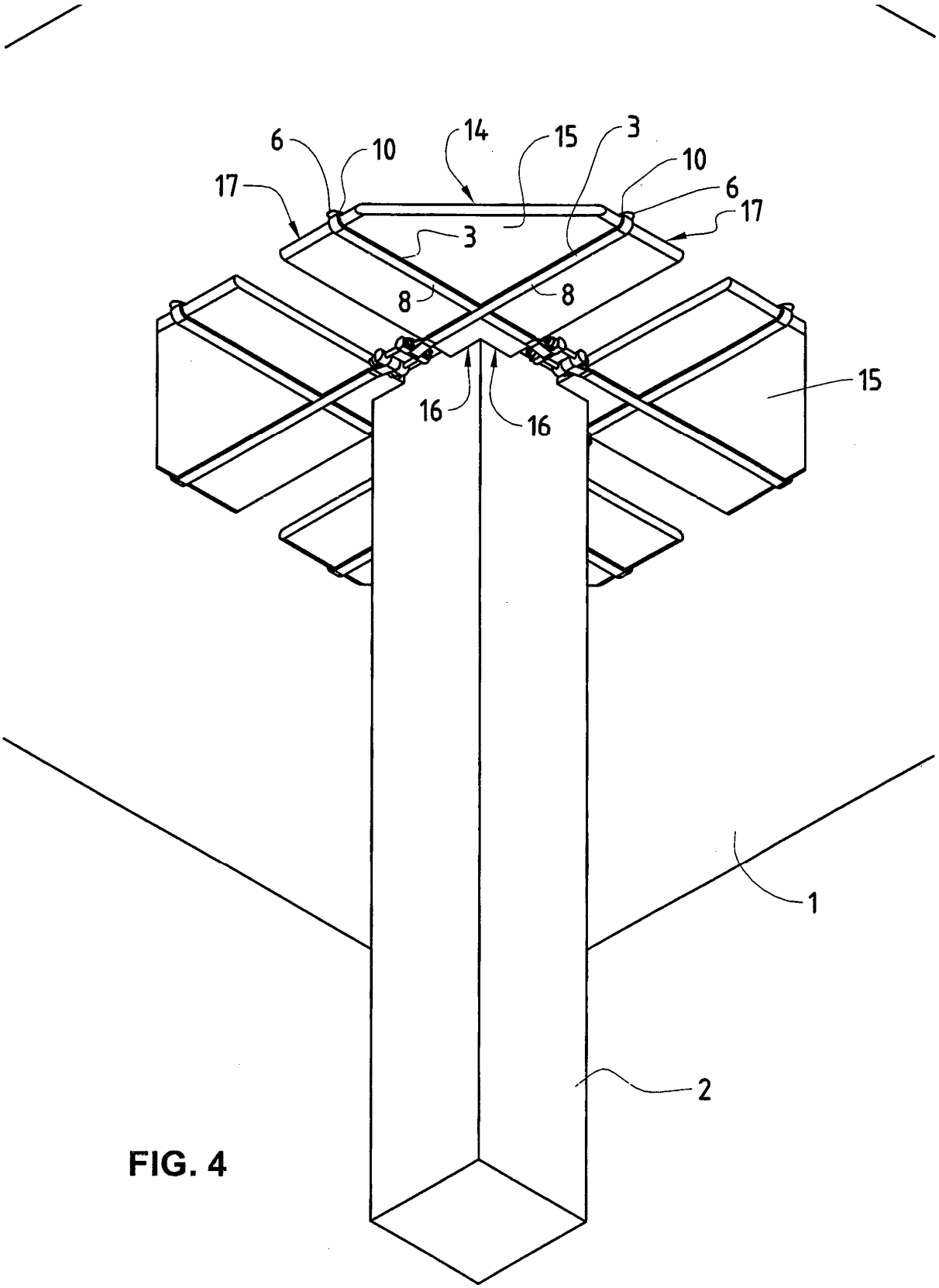

FIG. 4

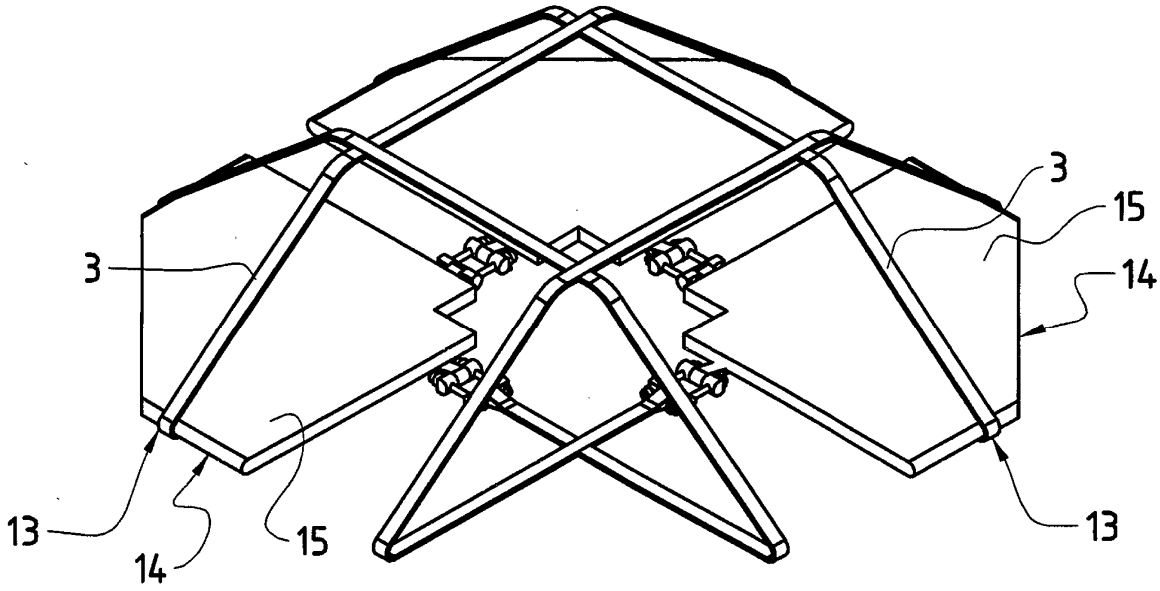

FIG. 5

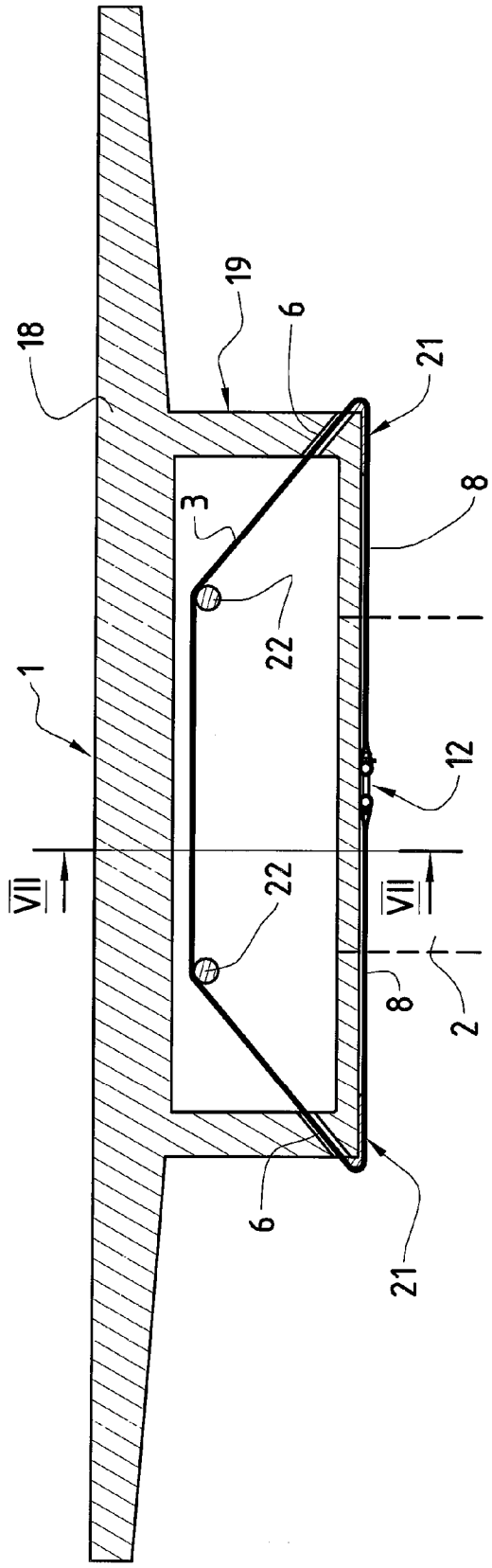

FIG. 6

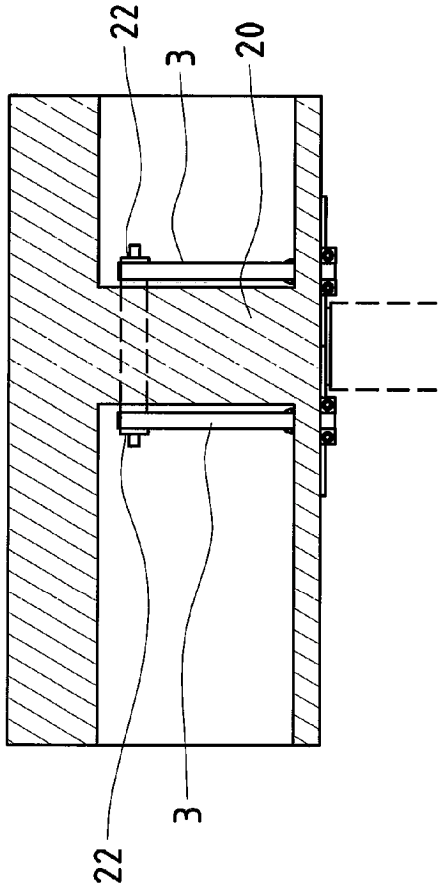

FIG .7

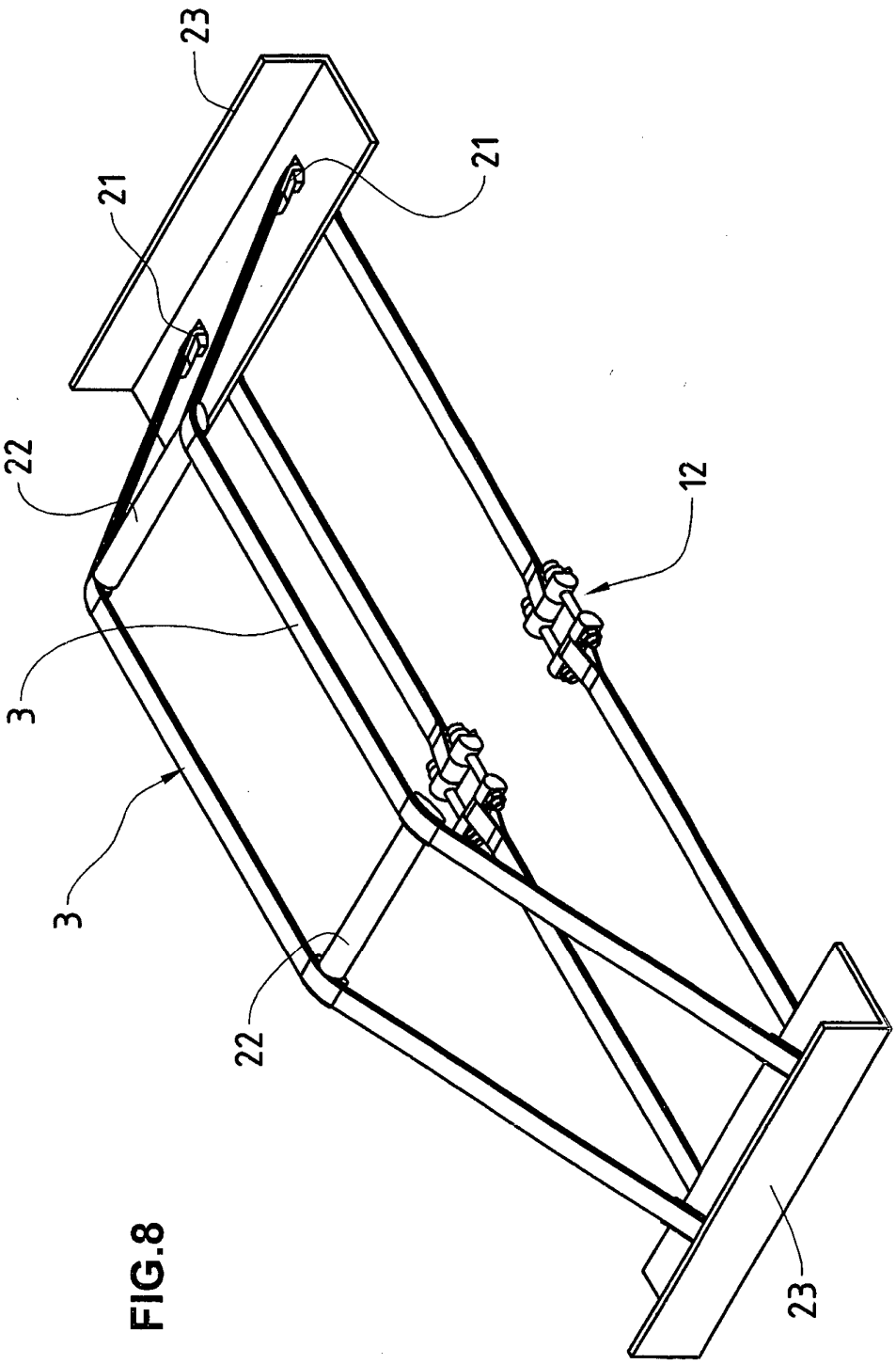

FIG.8

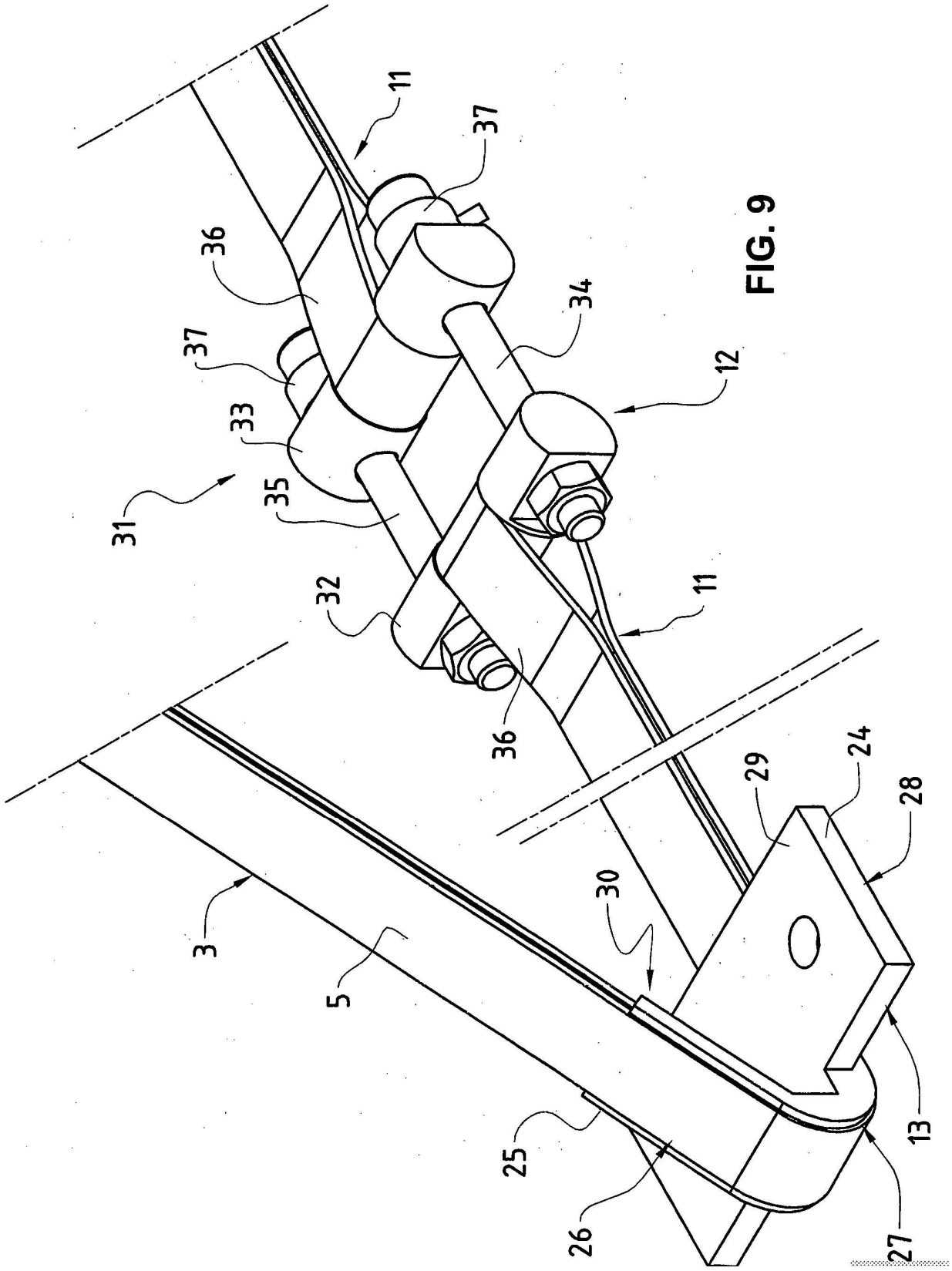

FIG. 9